

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-070830

(43)Date of publication of application : 11.04.1986

(51)Int.Cl.

H04L 7/02

(21)Application number : 59-191505

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 14.09.1984

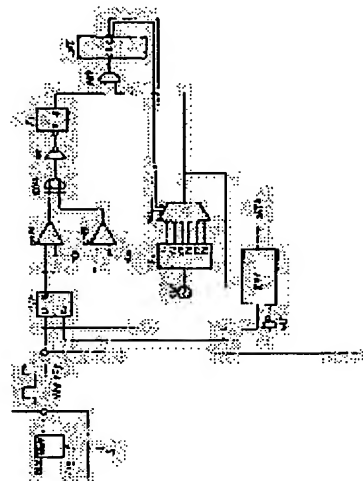
(72)Inventor : IINO YUKIO

## (54) CLOCK PHASE AUTOMATIC ADJUSTING CIRCUIT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate the need for a clock transmission line at transmission/ reception of NRZ code data by discriminating a mark signal and a space signal at the reception side and using a clock of a clock phase corresponding to the middle value as a data identification clock.

CONSTITUTION: NRZ code data is transmitted from a transmitter SEND of a transmission side S by using a clock CLK. A flip-flop F/F of the reception side R fetches reception data by using a clock selected from clocks T1~ T6 to punch the reception data D. The clock for punching the reception data is extracted from the plural clocks T1~ T6 having different phases from the result of discrimination of the mark and space signals of the data fetched in the F/F.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Best Available Copy

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-70830

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 04 L 7/02

識別記号

庁内整理番号

Z-6745-5K

⑯ 公開 昭和61年(1986)4月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑰ 発明の名称 クロック位相自動調整回路

⑱ 特 願 昭59-191505

⑲ 出 願 昭59(1984)9月14日

⑳ 発 明 者 飯 野 幸 雄 横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所戸塚工場内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

クロック位相自動調整回路

2. 特許請求の範囲

送信側から送られる所定ビット長の0と1の交互パターンのテストデータを受信側で抽出するクロックと、該クロックで抽出されたデータのマーク値およびスペース値をそれぞれのしきい値と比較して判定する両しきい値判定回路と、該両しきい値判定回路の出力の排他的論理和をとった結果が0または1となるに対応して上記クロックの位相を所定時間間隔ずつシフトするかまたはシフト停止する制御回路を設け、該制御回路でシフト停止された位相のクロックの反転値を送信側から送られる0と1のデータを受信側で識別するクロックとするクロック位相自動調整回路。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明はクロック制御データ転送方式に係り、

特に受信側に簡単なハードウェアを設けることによりCMI符号化方式と同等機能の経済的なNRZ符号化方式のデータ転送を行なうに好適なクロック位相自動調整回路に関する。

〔発明の背景〕

従来のクロック制御データ転送方式には、例えばNRZ符号化方式およびCMI符号化方式などがある。第1図はNRZ(Non-Return to Zero)符号転送方式を例示するブロック図である。第1図において、送信装置SENDを有する送信側SのDATA入力とCLKは各データ線L1とクロック線L2(各伝送データとクロック波形を示す)を別々に通し、受信装置RECを有する受信側Rに送られDATA出力がえられる。この方式では、データの位相とクロックの位相が常に同一でなければ、受信側Rでデータを正しく受けとることができない。したがって送信側Sと受信側Rの距離が長くなって、データ位相とクロック位相にずれが生じると、受信側Rでデータを正しく受信できなくなる。第2図はこの欠点を補う

べく考えられたCMI符号化転送方式を例示するブロック図である。第2図において、送信側SにDATA入力とCLKを混合するコード部CODEを設け、データとクロックが混合された形で送信装置SENDから伝送路Lを經由してCMI符号(伝送波形を示す)により送出し、受信側Rではこの情報を受信装置RECで受信して、タイミング抽出部TIMINGでクロックのみを抽出し、デコード部DECODEでこの抽出されたクロックを用いてデータを抽出し、DATA出力をうる。この方式では、データとクロックは伝送路長に関係なく常に同位相の条件が保持できるが、しかし送信側ではコード部が受信側ではタイミング抽出部およびデコード部がそれぞれ必要であって相当大がかりな装置になる。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、伝送路が長距離でもクロックを別線で送ることなくデータのみのNRZ符号方式の転送で受信側に簡単なハードウェアを設けることによりCMI符号方式と同等機能のえら

れるクロック位相自動調整回路を提供するにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明は受信側にNRZ符号のマーク信号とスペース信号を判定する回路を設け、この判定されたマーク信号とスペース信号の中間値に相当するクロック位相を受信側に設けた位相の異なる複数のクロックから抽出して、この抽出されたクロック位相のクロックを受信側のデータ識別クロックとして用いることにより、きわめて簡単な回路でNRZ符号データを受信可能にするクロック位相自動調整回路である。

#### 〔発明の実施例〕

以下に本発明の一実施例を第3図(a)、(b)と第4図により説明する。

第3図(a)、(b)は本発明によるクロック位相自動調整回路のクロック位相打ちぬき原理を説明するそれぞれ受信データ波形と用意されたクロック位相の関係と、クロック位相打ちぬき表の説明図である。第3図(a)において、NRZ符号の

受信(テスト)データDの波形について、Tはデータの周期で、L1、L2はそれぞれスペース信号時間(区間)、マーク信号時間(区間)に相当し、約T/2に等しい。αはスペース信号を判定するしきい値で、βはマーク信号を判定するしきい値であって、信号レベルがαより小さい値の信号をスペース信号とし、βより大きい値の信号をマーク信号とみなす。一方の用意されたクロックT1~T6については、データの半周期T/2の1/n(nは整数)だけ位相差のあるn種のクロックが受信側で用意されていて、例えば本例ではn=6種のクロックが用意され、クロックT2、T3、T4、T5、T6、T1は順次にT/2n=T/12時間ずつ遅れた位相をもつ。ついで第3図(b)のクロック位相打ちぬき表については、第3図(a)のクロックT2、T3、T4、T5、T6、T1の立上りで受信データ(波形)Dを打ちぬいたとき、受信データ(波形)Dとしきい値α、βとの比較によりえられる出力を表に示している。例えばクロックT1の立上りで受信データD

を打ちぬいた場合には、スペース信号時間(区間)L1ではデータ値が両方のしきい値α、βより小さいから、各しきい値α、βとの比較判定結果の出力は0、0となり、またマーク信号時間(区間)L2ではデータ値が両方のしきい値α、βより大きいから、各しきい値α、βとの比較判定結果は1、1となる。クロックT2、T3、T4、T5、T6の立上りでデータを打ちぬいた場合にも出力は上記と同じである。またクロックT2の立上りでデータを打ちぬいた場合には、区間L1ではしきい値αに対し出力1でしきい値βに対し出力0となり、区間L2ではしきい値αに対し出力1でしきい値βに対し出力0となる。

しかし第3図(a)の受信データ(波形)Dには一般に波形ひずみやクロックデューティのひずみがあり、例えば破線で示すようなデータ(波形)となりうる。このため、いま例えばクロックT1の立下りの時点(位相)t11、t12で受信データDを抽出することを考えた場合には、破線で示すひずんだデータではしきい値α、βに

対してははっきりと0または1を示す値になっていないので、例えば0に近い値であってもしきい値 $\alpha$ より大きければ1と判定されるから、ある確率でスペース信号の0を1にまたはマーク信号の1を0と誤って受信することがおこる。したがって、こうした誤った受信を防止するには受信データDのスペース信号およびマーク信号の中央の位置で立下る位相のクロックを用いて受信データを抽出するようにすればよい。すなわち、第3図(a)においてはクロック $T_2$ がこれに相当し、その立下り時点(位相) $t_{21}$ 、 $t_{22}$ で受信データDのスペース信号の0とマーク信号の1を抽出して受信すればよいから、このためには用意した $m=4$ 種の位相の異なるクロック $T_0 \sim T_3$ のうちのクロック $T_2$ を選び出せばよい。そこでこのクロック $T_2$ の選び方については、第3図(b)のクロック位相打ちめき表において、クロック $T_2$ の立上りでの受信データDの区間 $L_1$ 、 $L_2$ におけるしきい値 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ との比較判定結果に着目すると、区間 $L_1$ ではしきい

値 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ に対し1、0となり、区間 $L_2$ でもしきい値 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ に対し1、0となって、この結果両区間 $L_1$ 、 $L_2$ でのデータ値としきい値 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ との比較結果だけはそれぞれ排反する値となるから、これにより当該クロック $T_2$ を選び出すことが可能である。

第4図は第3図のクロック位相打ちめき原理を用いた本発明によるクロック位相自動調整回路の一実施例を示すブロック図である。第4図において、送信側Sの送信装置SENDからはクロックCLKによりNRZ符号(テスト)データが送信される。受信側RのフリップフロップF/Fは受信データDを打ちめくためのクロック $T_1 \sim T_3$ のうちから選ばれたクロックにより受信データを取り込む。次段のCMPAは取り込んだ受信データの信号レベルをスペース信号判定しきい値 $\alpha$ と比較するスペース信号しきい値判定回路(比較器)で、CMPBは受信データをマーク信号判定しきい値 $\beta$ と比較するマーク信号しきい値判定回路(比較器)である。EXORは両方のしきい値

判定回路(比較器)CMPA、CMPBの出力の排他的論理和をとる回路で、その出力はNOT回路とフリップフロップF/F1とANDゲートを介してカウンタCNTに接続される。またCLKは受信データDの周波数 $f$ の2倍の周波数 $2f$ (受信データの周期 $T$ の $1/2$ の周期 $T/2$ )を有するクロックで、DLはクロックCLKの位相を $T/2m = T/12$ 時間づつ遅らせる遅延回路である。SELはカウンタCNTのQ出力により遅延回路DL出力の $T/12$ 時間づつ位相の遅れたクロック $T_1 \sim T_3$ の1つを順次に選択する回路で、その出力は上記のフリップフロップF/FのCK端子およびANDゲートの1入力に接続される。受信側Rの受信装置RECは上記選択回路SELの反転出力により受信データDを抽出する。

この構成で、いさ仮に選択回路SELでクロック $T_1$ が選ばれたとすると、フリップフロップF/Fはクロック $T_1$ の立上り位相で受信データDを打ちめいた結果をQ出力より出力するため、第3図(a)、(b)に示したように次段のしきい値判定回

路(比較器)CMPA、CMPBの出力は同じ値となる。したがって両方のしきい値判定回路CMPA、CMPBの出力を排他的論理和回路EXORにより排他的論理和をとった値は"0"となり、これにより次段のフリップフロップF/F1をセットすることはない。したがってフリップフロップF/F1のQ出力は"1"であって、この出力とクロック $T_1$ とのAND条件よりカウンタCNTを更新する。その結果選択回路SELにより次のクロック $T_2$ が選ばれ、フリップフロップF/FのクロックCKはクロック $T_1$ からクロック $T_2$ に切り換えられる。するとフリップフロップF/Fによりクロック $T_2$ の立上り位相で受信データDを打ちめく結果、そのQ出力より次段のしきい値判定回路CMPA、CMPBの出力は第3図(a)、(b)に示したように排反する値となるため、その両出力より排他的論理和回路EXORの出力は"1"となり、これにより次段のフリップフロップF/F1をセットすることになる。したがってフリップフロップF/F1のQ出力は"0"となって、カウンタCNTは更新されなくなる。そ

の結果選択回路  $SEL$  からは以後連続してクロック  $T_1$  が選ばれて、フリップフロップ  $F/F$  のクロック  $CLK$  となる。以上の結果このクロック  $T_1$  の反転出力を受信装置  $REC$  の受信データ抽出用のクロックとして用いることにより、第3図(a)、(b)に示したように  $NRZ$  符号データの正しいスペース信号およびマーク信号の受信が可能となる。

なお上記動作において、 $NRZ$  符号データから受信側で用意した位相の異なる  $m$  種のクロックから1種のクロック位相を決定するには、送信側から  $m/2$  個の0データ(スペース信号)と  $m/2$  個の1データ(マーク信号)を交互に送信することが必要である。この  $m$  種のクロックを用意して1種のクロックを決定する場合に、 $m$  の値をできるだけ小さく選んでハードウェア量を少なくするのが好ましい。この  $m$  の値は伝送路を通した受信データ波形の立上り時間  $\tau$  と、受信データ周期  $T$  とから、 $m = T/\tau$  の条件より選ぶことができる。

以上のように本実施例によれば、受信側に簡

単なハードウェア構成のクロック位相自動調整回路を設けることにより、送信側からクロックを別線で送ることなく  $NRZ$  符号データを正しく送受信することができる。

(発明の効果)

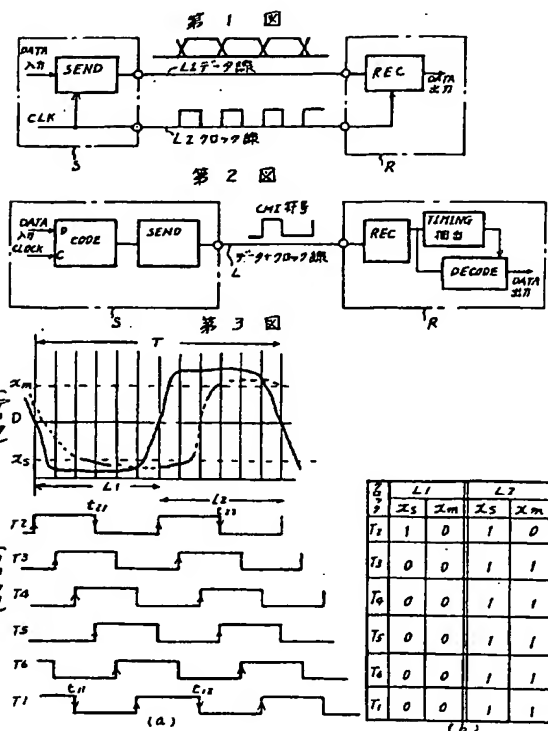
以上の説明のように本発明のクロック位相自動調整装置によれば、 $CMI$  符号のような大がかりなハードウェアを必要としない。クロックを別線で送ることもなく、 $NRZ$  符号データの送受信が正しく行なえるから、データ転送一般に利用可能であって、光ネットワークや端末器とホストコンピュータ間のデータ伝送などに用いられれば経済的効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

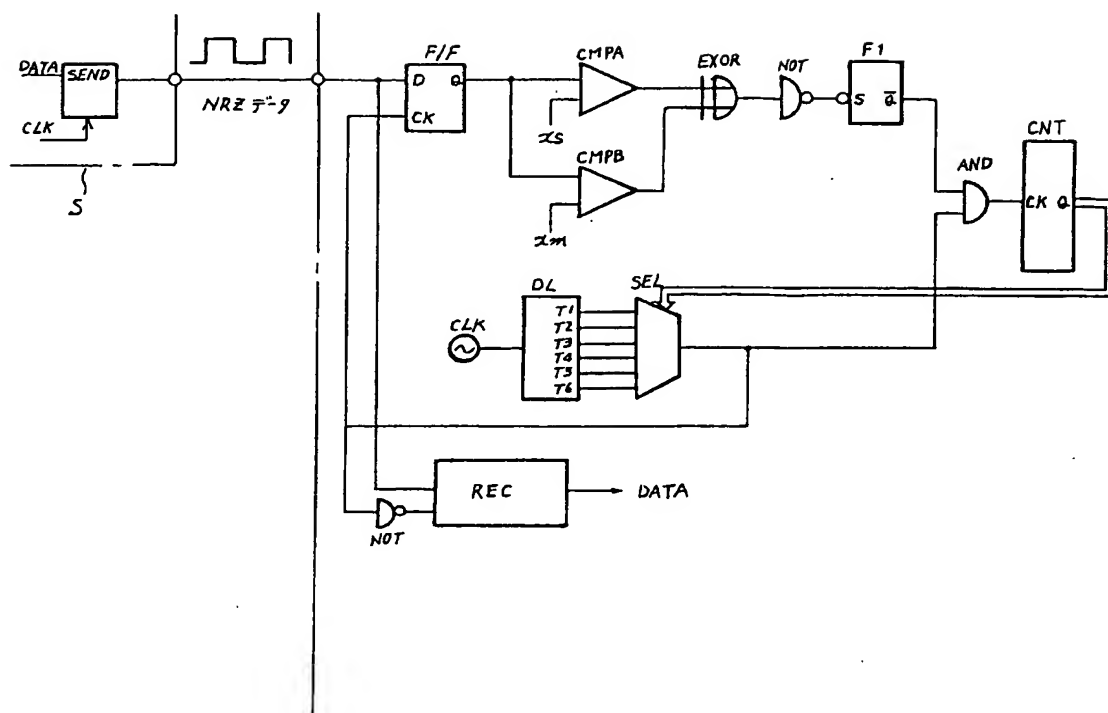
第1図は従来の  $NRZ$  符号転送方式を例示するブロック図、第2図は従来の  $CMI$  符号転送方式を例示するブロック図、第3図(a)、(b)は本発明によるクロック位相打ちぬき原理を説明する受信データ波形とクロック位相関係、クロック位相打ちぬき表の説明図、第4図は本発明による

クロック位相自動調整回路の一実施例を示すブロック図である。

- $S$  ... 送信側                       $SEND$  ... 送信装置  
 $R$  ... 受信側  
 $F/F$  ... フリップフロップ  
 $CMPA$  ... スペース信号しきい値判定回路(比較器)  
 $CMPB$  ... マーク信号しきい値判定回路(比較器)  
 $EXOR$  ... 排他的論理和回路  
 $CNT$  ... カウンタ                       $CLK$  ... クロック  
 $DL$  ... 遅延回路                       $SEL$  ... 選択回路  
 $REC$  ... 受信装置  
 $x_s$  ... スペース信号判定しきい値  
 $x_m$  ... マーク信号判定しきい値  
 $L1$  ... スペース信号時間(区間)  
 $L2$  ... マーク信号時間(区間)  
 $T_1 \sim T_6$  ... クロック



第 4 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**